



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II**  
**SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE**

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA E  
DELLE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE**

**GUIDA DELLO STUDENTE**

**CORSO DI LAUREA IN  
INGEGNERIA INFORMATICA**

*Classe delle Lauree in Ingegneria dell'Informazione, Classe N. L-8*

**ANNO ACCADEMICO 2020/2021**

**Napoli, luglio 2020**

## **Finalità del Corso di Studi e sbocchi occupazionali**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica si propone di formare una figura di laureato in ingegneria capace di inserirsi in realtà produttive molto differenziate e caratterizzate da una rapida evoluzione. Egli dovrà, in particolare, essere in grado di svolgere attività nella pianificazione, progettazione, realizzazione, gestione e esercizio di sistemi per l'elaborazione delle informazioni.

I laureati del corso di laurea in Ingegneria Informatica devono:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'area dell'ingegneria informatica nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conoscere i contesti contemporanei;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

La formazione professionale del laureato in Ingegneria Informatica richiede l'acquisizione di capacità progettuali nelle aree delle architetture di elaborazione, in quelle delle applicazioni e dei sistemi software ed in quelle dei sistemi e delle applicazioni telematiche. Ne deriva che un laureato in Ingegneria Informatica deve coniugare solide conoscenze di base di tipo metodologico, tecnico e scientifico con specifiche competenze professionalizzanti.

Il Corso di Studi prevede un test di ammissione obbligatorio finalizzato a valutare l'adeguatezza della preparazione di base e l'attitudine agli studi di Ingegneria. Informazioni sulle modalità di svolgimento del test e sulle eventuali prescrizioni conseguenti al mancato superamento sono reperibili sul sito: [www.scuolapsb.unina.it](http://www.scuolapsb.unina.it).

## **Calendario delle attività didattiche - a.a. 2020/2021**

	<b>Inizio</b>	<b>Termine</b>
<b>1° periodo didattico</b>	28 settembre 2020	22 dicembre 2020
<b>1° periodo di esami<sup>(a)</sup></b>	23 dicembre 2020	27 febbraio 2021
<b>Finestra esami Marzo</b>	1 marzo 2021	31 marzo 2021
<b>2° periodo didattico</b>	8 marzo 2021	11 giugno 2021
<b>2° periodo di esami<sup>(a)</sup></b>	12 giugno 2021	31 luglio 2021
<b>3° periodo di esami<sup>(a)</sup></b>	31 agosto 2021	30 settembre 2021
<b>Finestre esami ottobre</b>	1 ottobre 2021	30 ottobre 2021

(a): per allievi in corso

### **Referenti del Corso di Studi**

Coordinatore Didattico dei Corsi di Studio in Ingegneria Informatica: Prof. Ruggero Vaglio – Dipartimento di Fisica "Ettore Pancini" - PIAZZALE TECCHIO, 80 - tel. 081/7682608 - e-mail: ruggero.vaglio@unina.it.

Referente del Corso di Laurea per il Programma ERASMUS+: Prof. Simon Pietro Romano – Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione - tel. 081/7683823 - e-mail: spromano@unina.it.

Referente del Corso di Laurea per i tirocini: Prof. Antonio Pescapè – Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione - tel. 081/7683856 – e-mail: pescapè@unina.it.

### **Sito web del Corso di Studi**

<http://www.ingegneria-informatica.unina.it>

## Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

Classe delle lauree in Ingegneria dell'Informazione – Classe L-8 A.A. 2020-2021

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Tipol. (*)	Propedeuticità
<b>I Anno – 1° semestre</b>					
<i>Analisi matematica I</i>		9	MAT/05	1	
<i>Fisica generale I</i>		6	FIS/01	1	
<i>Fondamenti di informatica</i>		9	ING-INF/05	1	
<b>I Anno – 2° semestre</b>					
<i>Geometria e algebra</i>		6	MAT/03	1	
<i>Analisi matematica II</i>		6	MAT/05	1	Analisi Matematica I
<i>Fisica generale II</i>		6	FIS/01	1	Fisica generale I
<i>Calcolatori elettronici</i>		9	ING-INF/05	2	Fondamenti di informatica
Lingua inglese		3		5	
<b>II Anno – 1° semestre</b>					
<i>Metodi matematici per l'ingegneria</i>		8	MAT/05	1	<i>Analisi matematica II</i> <i>Geometria e algebra</i>
Fondamenti di circuiti		9	ING-IND/31	4	Analisi matematica II Fisica generale II
Teoria dei segnali		9	ING-INF/03	2	Analisi matematica II Geometria e algebra
<b>II Anno – 2° semestre</b>					
Programmazione		9	ING-INF/05	2	Fondamenti di informatica
<i>Teoria dei sistemi</i>		9	ING-INF/04	2	<i>Metodi matematici per l'ingegneria</i> <i>Fisica generale II</i>
Elettronica I		9	ING-INF/01	4	Fondamenti di circuiti
<b>III Anno 1° semestre</b>					
Fondamenti di Misure		6	ING-INF/07	4	Fondamenti di circuiti
Ulteriori conoscenze: Laboratorio di misure		3		6	
Basi di dati		9	ING-INF/05	2	Fondamenti di Informatica
Sistemi operativi		9	ING-INF/05	2	Programmazione Calcolatori elettronici
Reti di calcolatori		9	ING-INF/05	2	Calcolatori elettronici
<b>III Anno – 2° semestre</b>					
Ingegneria del software		10	ING-INF/05	2	Programmazione Basi di dati
Controlli automatici		9	ING-INF/04	2	Teoria dei sistemi
A scelta autonoma dello studente		15		3	
Prova finale		3		5	

### Tabella degli insegnamenti a scelta autonoma

Insegnamento	Modulo	SSD	Sem.	CFU	Tipologia	Propedeuticità
Intelligenza artificiale		ING-INF/05	II	6	3	Programmazione
Sistemi multimediali		ING-INF/05	II	6	3	Basi di dati
Tecnologie Informatiche per l'Automazione Industriale		ING-INF/04	II	6	3	Programmazione
Campi Elettromagnetici		ING-INF/02	II	9	3	
Elaborazione di Segnali Multimediali		ING-INF/03	II	9	3	
Progetto e sviluppo di sistemi in tempo reale		ING-INF/05	II	9	3	Programmazione

(\*) Legenda delle tipologie delle attività formative ai sensi del DM 270/04

Attività formativa	1	2	3	4	5	6	7
rif. DM270/04	Art. 10 comma 1, a)	Art. 10 comma 1, b)	Art. 10 comma 5, a)	Art. 10 comma 5, b)	Art. 10 comma 5, c)	Art. 10 comma 5, d)	Art. 10 comma 5, e)

### Attività formative del Corso di Studi

<b>Insegnamento:</b> Analisi Matematica I							
<b>CFU:</b> 9		<b>SSD:</b> MAT/05					
<b>Ore di lezione:</b> 40		<b>Ore di esercitazione:</b> 32					
<b>Anno di corso:</b> I							
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi al calcolo infinitesimale, differenziale e integrale per le funzioni di una variabile reale; fare acquisire adeguate capacità di formalizzazione logica e abilità operativa consapevole.							
<b>Contenuti:</b> Numeri reali. Numeri complessi. Funzioni elementari nel campo reale. Equazioni e disequazioni. Limiti di funzioni reali di una variabile reale: proprietà dei limiti, operazioni con i limiti e forme indeterminate, infinitesimi, infiniti, calcolo di limiti. Funzioni continue: proprietà e principali teoremi. Calcolo differenziale per funzioni reali di una variabile reale: funzioni derivabili e significato geometrico della derivata, il differenziale, principali teoremi del calcolo differenziale, estremi relativi e assoluti, criteri di monotonia, funzioni convesse e concave, studio del grafico, formula di Taylor. Integrazione indefinita: primitive e regole di integrazione indefinita. Calcolo integrale per le funzioni continue in un intervallo compatto: proprietà e principali teoremi, area del rettangoloide, teorema fondamentale del calcolo integrale, calcolo di integrali definiti. Successioni e serie numeriche, serie geometrica e serie armonica.							
<b>Codice:</b> 00102		<b>Semestre:</b> I					
<b>Propedeuticità:</b> nessuna							
<b>Metodo didattico:</b> Lezione frontali; esercitazioni guidate							
<b>Materiale didattico:</b> Libri di testo; appunti redatti dal docente							
<b>MODALITA' DI ESAME</b>							
<b>L'esame si articola in prova</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Altro</b>							

<b>Insegnamento:</b> Analisi Matematica II					
<b>CFU:</b> 6		<b>SSD:</b> MAT/05			
<b>Ore di lezione:</b> 28		<b>Ore di esercitazione:</b> 20			
<b>Anno di corso:</b> I					
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi sia al calcolo differenziale e integrale per le funzioni di più variabili reali; sia alle equazioni differenziali ordinarie; fare acquisire abilità operativa consapevole.					
<b>Contenuti:</b> Successioni di funzioni nel campo reale. Serie di Taylor: condizioni per la sviluppabilità in serie di Taylor. Funzioni reali e vettoriali di più variabili reali: limiti, continuità e principali teoremi. Calcolo differenziale per funzioni reali di più variabili reali: differenziabilità, principali teoremi del calcolo differenziale, formula di Taylor. Estremi relativi e assoluti: condizioni necessarie, condizioni sufficienti. Integrali doppi e tripli di funzioni continue su insiemi compatti, formule di riduzione e cambiamento di variabili. Curve e superfici regolari, retta e piano tangenti, lunghezza di una curva e area di una superficie. Integrali curvilinei e integrali superficiali. Forme differenziali a coefficienti continui e integrali curvilinei di forme differenziali. Campi vettoriali gradienti, campi vettoriali irrotazionali. Teoremi della divergenza e di Stokes nel piano e nello spazio. Equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili, Equazioni differenziali lineari, risoluzione delle equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti.					
<b>Codice:</b> 00106		<b>Semestre:</b> II			
<b>Propedeuticità:</b> Analisi Matematica I					
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali; esercitazioni guidate					
<b>Materiale didattico:</b> Libri di testo; appunti redatti dal docente					
<b>MODALITA' DI ESAME</b>					
<b>L'esame si articola in prova</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>
				<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
				<b>Esercizi numerici</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Altro</b>					

<b>Insegnamento:</b> Basi di Dati							
<b>CFU:</b> 9			<b>SSD:</b> ING-INF/05				
<b>Ore di lezione:</b> 52			<b>Ore di esercitazione:</b> 20				
<b>Anno di corso:</b> III							
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Il corso presenta le principali metodologie per la progettazione di una base di dati relazionale e le caratteristiche fondamentali delle tecnologie e delle architetture dei sistemi di basi di dati. A valle di questo modulo, i discenti dovranno avere acquisito concetti relativi alla modellazione dei dati nei sistemi software, alle caratteristiche di un sistema informativo ed informatico, alle caratteristiche di un sistema transazionale, all'uso di SQL ed SQL immerso nei linguaggi di programmazione e alla organizzazione fisica di un sistema di basi di dati.</p>							
<p><b>Contenuti:</b>  <b>Parte Prima</b>  Sistemi informativi. I sistemi informativi e informatici. Basi di dati e sistemi di gestione (DBMS).  Il modello relazionale. Relazioni e tabelle. Basi di dati e vincoli di integrità. Definizione dei dati in SQL.  Il modello Entità Relazione. Progettazione di basi di dati. Entità, associazioni ed attributi. Progettazione concettuale ed esempi. Dallo schema concettuale allo schema relazionale. Revisione degli schemi. Traduzione nel modello logico.  Il modello Entità Relazione Avanzato. Ereditarietà: superclassi e sottoclassi. Gerarchie di generalizzazione e specializzazione. Risoluzione delle gerarchie.  Le operazioni. Operazioni insiemistiche. Modifica dello stato della base dei dati. Operazioni relazionali in forma procedurale e dichiarativa (SQL). Selezione, Proiezione, Join. Ridenominazione ed uso di variabili. Funzioni di aggregazione e di raggruppamento. Query insiemistiche e nidificate. Viste. Sintassi delle query SQL. La sintassi completa di Insert, Update e Delete. Forme Normali.  Ridondanze e anomalie nella modifica di una relazione. Dipendenze funzionali. Vincoli e dipendenze funzionali; dipendenze complete. Le tre forme normali e le tecniche di decomposizione. La forma normale di Boyce e Codd.  SQL e linguaggi di programmazione. ODBC, JDBC, triggers.  <b>Parte Seconda</b>  Tecnologia di un DBMS. Progettazione fisica di una base di dati.  Organizzazione Fisica e gestione delle query. Strutture di Accesso.  Gestore delle interrogazioni.  Transazioni. Controllo di affidabilità e controllo di concorrenza.  Tecnologia delle basi di dati distribuite. Basi di dati replicate.  Cenni sulle basi di dati ad oggetti. Basi di dati direzionali.</p>							
<b>Codice:</b> 01728			<b>Semestre:</b> I				
<b>Propedeuticità:</b> Fondamenti di Informatica							
<b>Metodo didattico:</b> Il corso prevede sia lezioni, sia attività di laboratorio, che seminari applicativi.							
<b>Materiale didattico:</b> Libro di testo: Chianese, Moscato, Picariello, Sansone. "Sistemi di basi di dati ed applicazioni". Apogeo Education-Maggioli Editore. Settembre 2015. Slides del corso e materiale integrativo.							
<b>Modalità d'esame:</b>							
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b>		Sviluppo di un progetto relativo alla realizzazione di una base di dati					



<b>Insegnamento:</b> Calcolatori Elettronici							
<b>CFU:</b> 9		<b>SSD:</b> ING-INF/05					
<b>Ore di lezione:</b> 62		<b>Ore di esercitazione:</b> 10					
<b>Anno di corso:</b> I							
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire gli strumenti metodologici per l'analisi e la sintesi di macchine elementari per la elaborazione delle informazioni (reti logiche combinatorie e sequenziali). Presentare i fondamenti dell'architettura dei calcolatori elettronici di tipo von Neumann, il repertorio dei codici operativi e la programmazione in linguaggio assembler.							
<b>Contenuti:</b> Analisi e sintesi di reti combinatorie. Minimizzazione di funzioni booleane completamente e incompletamente specificate. Mappe di Karnaugh. Metodo di Quine-McCluskey. Sintesi di reti combinatorie in logica NAND e NOR. Ritardi e problemi di alea nelle reti combinatorie. Reti combinatorie elementari. Multiplexer e demultiplexer. Encoder e decoder. Controllori di parità. Macchine aritmetiche elementari: addizionatori, sottrattori, comparatori. Analisi e sintesi di reti sequenziali. Modelli per la tempificazione e struttura delle reti sequenziali sincrone e asincrone. Flip-flop: generalità. Flip-flop RS a porte NOR. Flip-flop latch ed edge-triggered. Flip-flop D. Flip-flop a commutazione. Flip-flop T e JK. Registri. Caricamento seriale e parallelo. Registri a scorrimento. Metodologia di progetto delle reti sincrone. Contatori sincroni e asincroni. Collegamento di contatori. Riconoscitori di sequenza. Bus e trasferimenti tra registri. Il calcolatore elettronico: sottosistemi e architettura. Il processore. Algoritmo del processore. Il ruolo dell'unità di controllo. Processori ad accumulatore e processori a registri generali. Tecniche di indirizzamento. Codifica delle istruzioni. La memoria centrale. Interfacciamento processore-memoria. Organizzazione del sistema memoria. Collegamento di moduli di memoria. Memorie RAM statiche e dinamiche. Sistemi di interconnessione e bus. Meccanismo delle interruzioni. Protezioni e controlli del processore. Gestione dell'I/O mediante polling e interruzioni. Il sottosistema di I/O. Linguaggio macchina e linguaggio assembler. Corrispondenza tra linguaggi di alto livello e linguaggio macchina. Linguaggio assembler del processore Motorola 68000. Direttive di assemblaggio. Allocazione in memoria dei programmi. Simulatore di processore MC68000. Assemblaggio ed esecuzione di programmi in linguaggio assembler. Sottoprogrammi in linguaggio assembler. Tecniche di passaggio dei parametri a procedure in linguaggio macchina.							
<b>Codice:</b> 00223		<b>Semestre:</b> II					
<b>Propedeuticità:</b> Fondamenti di Informatica							
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni							
<b>Materiale didattico:</b> Libri di testo, dispense integrative, strumenti software <ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Conte, A. Mazzeo, N. Mazzocca, P. Prinetto. Architettura dei calcolatori. CittàStudi Edizioni, 2015</li> <li>• C. Bolchini, C. Brandolese, F. Salice, D. Sciuto, Reti logiche, Apogeo Ed., 2008</li> <li>• B. Fadini, N. Mazzocca. Reti logiche: complementi ed esercizi. Liguori Editore, 1995</li> </ul> MOOC "Calcolatori Elettronici" disponibile sulla piattaforma Federica.EU ( <a href="http://www.federica.eu">www.federica.eu</a> )							
<b>Modalità d'esame:</b>							
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Altro</b>							

<b>Insegnamento:</b> Controlli Automatici							
<b>CFU:</b> 9		<b>SSD:</b> ING/INF-04					
<b>Ore di lezione:</b> 56		<b>Ore di esercitazione:</b> 16					
<b>Anno di corso:</b> III							
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso si propone di introdurre gli studenti alla progettazione di leggi di controllo a retroazione di sistemi dinamici e di illustrarne le possibili applicazioni. Il corso intende inoltre fornire agli studenti tutti gli strumenti necessari alla realizzazione digitale di sistemi di controllo.							
<b>Contenuti:</b> Proprietà fondamentali dei sistemi di controllo in controeazione: specifiche di un problema di controllo; componenti di un sistema di controllo; controllabilità e osservabilità di un sistema dinamico LTI; controllo a retroazione di stato; osservatori dello stato e controllo a retroazione di uscita; azione integrale. Sintesi di controllori nel dominio della s; metodo del luogo delle radici; funzioni correttive. Analisi della stabilità attraverso il metodo di Nyquist; margini di stabilità. Robustezza e funzioni di sensitività; Progetto di reti correttive e sintesi in frequenza. Regolatori PID; metodi per la taratura empirica di regolatori PID; schemi di anti-windup. Progetto di controllori digitali per discretizzazione; problemi di realizzazione del controllo digitale: strutturazione dell'algoritmo di controllo, filtraggio anti-aliasing, considerazioni sulla scelta del periodo di campionamento. Cenni sulla funzione descrittiva e il controllo di sistemi nonlineari. Applicazioni.							
<b>Codice:</b> 02826		<b>Semestre:</b> II					
<b>Propedeuticità:</b> Teoria dei sistemi							
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni							
<b>Materiale didattico:</b> Appunti delle lezioni; Bolzern, Scattolini, Schiavoni, "Fondamenti di controlli automatici", McGraw Hill Murray, Astrom, "Introduction to feedback systems", Princeton University Press							
<b>MODALITA' DI ESAME</b>							
L'esame si articola in prova		Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	
				x			
In caso di prova scritta i quesiti sono		A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
				x		x	
Altro							

<b>Insegnamento:</b> Elettronica I					
<b>CFU:</b> 9			<b>SSD:</b> ING-INF/01		
<b>Ore di lezione:</b> 60			<b>Ore di esercitazione:</b> 12		
<b>Anno di corso:</b> II					
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Fornire allo studente le nozioni fondamentali per l'analisi di circuiti elettronici elementari, sia analogici che digitali. Vengono a tal fine introdotte le caratteristiche dei dispositivi elettronici fondamentali: diodo, transistore MOS e transistore bipolare e se ne studiano le applicazioni nei circuiti logici e negli amplificatori elementari.</p>					
<p><b>Contenuti:</b> Cenni sull'elettronica dello stato solido. Materiali conduttori, isolanti e semiconduttori. Elettroni e lacune. Drogaggio. Il diodo a giunzione. Caratteristica tensione-corrente e modelli semplificati. Studio di circuiti con diodi. Raddrizzatori a singola e doppia semionda. Calcolo del ripple, dell'angolo di conduzione, della corrente di picco e di spunto. Regolatori di tensione con diodi zener.</p> <p>Il transistore MOS: struttura interna e caratteristiche tensione-corrente. Modello del dispositivo nelle varie regioni di funzionamento. Dispositivi a canale N ed a canale P. Introduzione all'elettronica digitale: segnali logici e porte logiche ideali e non-ideali. Definizione dei livelli logici, dei margini di rumore, dei ritardi di propagazione e della potenza dissipata. Realizzazione di porte logiche con interruttori controllati. Logiche NMOS e pseudo-NMOS. Logiche CMOS. Caratteristica di trasferimento dell'invertitore, calcolo dei livelli logici, dei ritardi di propagazione e della potenza dissipata. Porte NAND, NOR e porte complesse And-OR-Invert, OR-And-Invert. Cenni sul dimensionamento delle porte complesse. Porte di trasmissione complementari. Logiche a porte di trasmissione. Logiche tristate.</p> <p>Il bistabile elementare. Punti di equilibrio del circuito. Il D-latch e sua realizzazione con circuiti a porte di trasmissione. Il flip-flop D. Memorie: classificazione e struttura interna.</p> <p>Introduzione all'elettronica analogica. Segnali ed amplificazione. Modelli di amplificatori. L'amplificatore operazionale ideale. Configurazione invertente e non-invertente. Amplificatore sommatore. Amplificatore di differenza. Amplificatore per strumentazione. Integratore, derivatore, filtri attivi (cenni). Applicazioni non-linear degli operazionali: comparatori, comparatori con isteresi, multivibratore astabile. L'amplificatore operazionale reale: effetti del guadagno finito, della banda passante limitata e delle resistenze di ingresso e di uscita. Slew-rate.</p> <p>Il transistore bipolare a giunzione: struttura interna, regioni di funzionamento, modello in regione attiva. Polarizzazione dei circuiti a BJT e MOS. Il MOS ed il BJT come amplificatori. Modelli a piccolo segnale dei dispositivi. Circuiti equivalenti per piccolo segnale. Effetto delle capacità di accoppiamento e delle capacità interne dei dispositivi. Amplificatori elementari ad emettitore comune ed a source comune. Amplificatori a collettore ed a drain comune. Risposta in bassa frequenza degli amplificatori elementari. Metodo delle costanti di tempo in cortocircuito. Risposta in alta frequenza degli amplificatori elementari. Frequenza di transizione. Effetto Miller. Risposta in alta frequenza dell'amplificatore ad emettitore (source) comune. Metodo delle costanti di tempo a circuito aperto. L'amplificatore differenziale. Caratteristica di trasferimento dell'amplificatore differenziale a BJT. Analisi a piccoli segnali. Circuiti equivalenti semplificati per il modo comune e per il modo differenziale.</p>					
<b>Codice:</b>			<b>Semestre:</b> II		
<b>Propedeuticità:</b> Fondamenti di Circuiti					
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni, esercitazioni numeriche					
<b>Materiale didattico:</b> Presentazioni in formato elettronico, disponibili sul sito docente. Libri di testo.					
<b>Modalità d'esame:</b>					
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>
				<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b>				<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>

<b>Insegnamento:</b> Fisica Generale I						
<b>CFU:</b> 6			<b>SSD:</b> FIS/01			
<b>Ore di lezione:</b> 36			<b>Ore di esercitazione:</b> 12			
<b>Anno di corso:</b> I						
<b>Obiettivi formativi:</b> Lo studente acquisirà i concetti fondamentali della Meccanica Classica e i primi concetti della Termodinamica, privilegiando gli aspetti metodologici e fenomenologici. Inoltre acquisirà una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi.						
<b>Contenuti:</b> Il Metodo scientifico. Grandezze fisiche e loro definizione operativa, unità di misura, dimensioni. Cinematica del punto materiale in una dimensione. Grandezze vettoriali e cinematica del punto in più dimensioni. Moto parabolico dei corpi e moto circolare. Sistemi di riferimento inerziali, definizione di forza e di massa. Principi della dinamica. Forze fondamentali e leggi di forza. Forze di contatto, forze vincolari, leggi di forza empiriche (forza elastica, forze di attrito e viscosità). Problemi notevoli: piano inclinato, oscillatore armonico, pendolo semplice. Impulso e quantità di moto. Lavoro ed energia cinetica. Forze conservative ed energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica e della quantità di moto. Urti in una dimensione. Momento angolare e momento delle forze. Moti relativi, sistemi di riferimento non inerziali e concetto di forza apparente. Cenni sul moto dei pianeti nel sistema solare. Dinamica dei sistemi di punti materiali: equazioni cardinali, centro di massa, leggi di conservazione, teorema di Koenig per l'energia cinetica. Elementi di dinamica del corpo rigido, rotazioni attorno ad asse fisso. Elementi di statica e dinamica dei fluidi. Temperatura e calore, primo principio della termodinamica. Gas ideali.						
<b>Codice:</b> 00103			<b>Semestre:</b> I			
<b>Propedeuticità:</b> nessuna						
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali e esercitazioni in aula						
<b>Materiale didattico:</b> Libro di testo (es. Mazzoldi-Nigro-Voci, Halliday-Resnick, Serway-Jevett), Esercizi o questionari da svolgere a casa.						
<b>Modalità d'esame:</b>						
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>		<input type="checkbox"/>
				<b>Solo orale</b>		<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>
						<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Altro</b>						

<b>Insegnamento:</b> Fisica Generale II					
<b>CFU:</b> 6		<b>SSD:</b> FIS/01			
<b>Ore di lezione:</b> 36		<b>Ore di esercitazione:</b> 12			
<b>Anno di corso:</b> I					
<b>Obiettivi formativi:</b> Lo studente acquisirà i concetti fondamentali dell'elettromagnetismo, privilegiando gli aspetti metodologici e fenomenologici. Inoltre acquisirà una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi.					
<b>Contenuti</b> Fenomeni d'interazione elettrica. Conduttori ed isolanti, elettrizzazione. Carica elettrica, legge di conservazione, quantizzazione. Legge di Coulomb. Principio di sovrapposizione. Campo elettrico. Moto di particella carica in presenza di un campo elettrico. Campi generati da distribuzioni di carica. Potenziale elettrostatico. Potenziale generato da distribuzioni di carica. Energia elettrostatica. Potenziale e campo elettrico generato da un dipolo. Forza e momento meccanico su dipolo posto in campo esterno. Flusso di un campo vettoriale. Legge di Gauss. Proprietà elettrostatiche dei conduttori. Condensatore. Densità di energia del campo elettrico. Gli isolanti nei campi elettrici. Polarizzazione dei dielettrici. Equazioni generali dell'elettrostatica in presenza di dielettrici. Corrente elettrica. Interpretazione microscopica della corrente. Legge di Ohm. Legge di Joule. Generatore elettrico, forza elettromotrice. Leggi di Kirchhoff. Circuito RC. Fenomeni d'interazione magnetica. Forza di Lorentz e campo magnetico. Moto di particella carica in campo magnetico uniforme. Forza su un conduttore percorso da corrente. Momento meccanico su una spira di corrente. Il campo magnetico generato da correnti stazionarie. Il campo di una spira a grande distanza, dipolo magnetico, momento magnetico di una spira. Legge di Gauss per il magnetismo. Legge della circuitazione di Ampere. Introduzione alle proprietà magnetiche della materia. Legge di Faraday. Auto e mutua induzione elettromagnetica. Circuito RL. Densità di energia del campo magnetico. Corrente di spostamento. Equazioni di Maxwell e introduzione alle onde elettromagnetiche. Energia dell'onda elettromagnetica.					
<b>Codice:</b> 00117		<b>Semestre:</b> II			
<b>Propedeuticità:</b> Fisica Generale I					
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali ed esercitazioni in aula					
<b>Materiale didattico:</b> Libro di testo (es. Mazzoldi-Nigro-Voci, Mencuccini-Silvestrini, Halliday-Resnick, Serway-Jevett), Esercizi o questionari da svolgere a casa.					
<b>Modalità d'esame:</b>					
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>
				<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
				<b>Esercizi numerici</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Altro</b>					

<b>Insegnamento:</b> Fondamenti di circuiti							
<b>CFU:</b> 9			<b>SSD:</b> ING-IND-31				
<b>Ore di lezione:</b> 48			<b>Ore di esercitazione:</b> 24				
<b>Anno di corso:</b> II							
<b>Obiettivi formativi:</b> Illustrare gli aspetti di fondamentali della teoria dei circuiti lineari, in condizioni di funzionamento stazionario sinusoidale e dinamico. Sviluppare la capacità di analisi di semplici circuiti. Introdurre sistematicamente le proprietà generali del modello circuitale e le principali metodologie di analisi, sviluppando la conoscenza di strumenti teorici anche propedeutici a corsi successivi.							
<b>Contenuti:</b> Il modello circuitale e le grandezze elettriche fondamentali: intensità di corrente, tensione; concetto di bipolo; leggi di Kirchhoff; potenza ed energia elettrica nei circuiti; alcuni bipoli elementari: resistore, interruttore, generatori, condensatore, induttore, caratteristiche e proprietà. Equivalenza e sostituzione, proprietà dei circuiti resistivi lineari, sovrapposizione degli effetti; resistori in serie e parallelo; generatori equivalenti di Thévenin e di Norton. Elementi di topologia dei circuiti. Leggi di Kirchhoff in forma matriciale, equazioni di Kirchhoff indipendenti, potenziali di nodo e correnti di maglia; conservazione delle potenze elettriche, potenze virtuali e teorema di Tellegen; proprietà di non amplificazione. Elementi circuitali a più terminali, doppi bipoli: generatori controllati lineari, trasformatore ideale e giratore; doppi bipoli di resistori, rappresentazioni e proprietà, sintesi. Circuiti mutuamente accoppiati e trasformatore reale. Circuiti in regime sinusoidale, metodo simbolico, fasori e impedenze; potenze in regime sinusoidale e potenza complessa; circuiti in regime periodico; risonanza, cenni alla risposta in frequenza di un circuito. Trasmissione dell'energia e sistemi elettrici di potenza, cenni alle reti trifase ed alla distribuzione dell'energia elettrica. Analisi dinamica di circuiti, variabili ed equazioni di stato, circuito resistivo associato, evoluzione libera e forzata, circuiti del primo e del secondo ordine. Risposta all'impulso e convoluzione, funzione di rete ed analisi nel dominio di Laplace. Cenni sull'uso di strumenti numerici per la simulazione circuitale.							
<b>Codice:</b>			<b>Semestre:</b> I				
<b>Propedeuticità:</b> Analisi Matematica II, Fisica generale II							
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni.							
<b>Materiale didattico:</b> testo di riferimento M. de Magistris, G. Miano, CIRCUITI, Springer 2015 - ISBN: 978-88-470-5769-2; altri testi consigliati sul programma, materiale didattico aggiuntivo sul sito del docente. Corso MOOC sul sito <a href="http://www.federica.eu">www.federica.eu</a>							
<b>Modalità d'esame:</b> prova scritta esercitativa propedeutica a colloquio su teoria.							
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>		<b>Solo scritta</b>		<b>Solo orale</b>	
		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>		<b>A risposta libera</b>		<b>Esercizi numerici</b>	
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Altro</b>							

<b>Insegnamento:</b> Fondamenti di informatica							
<b>CFU:</b> 9		<b>SSD:</b> ING-INF/05					
<b>Ore di lezione:</b> 44		<b>Ore di esercitazione:</b> 28					
<b>Anno di corso:</b> I							
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Fornire le nozioni di base per le discipline informatiche, introducendo lo studente allo studio dei fondamenti teorici dell'informatica, dell'architettura dei calcolatori e dei linguaggi di programmazione ad alto livello. Fornire le conoscenze necessarie per lo sviluppo di programmi per la risoluzione di problemi di limitata complessità.</p>							
<p><b>Contenuti:</b> Il concetto di elaborazione e di algoritmo. I modelli in Informatica. Automi a stati finiti: definizione, grafo e tabella. Macchina di Turing. Calcolabilità.  Algebra di Boole: definizioni e teorema di De Morgan. Funzioni booleane. L'algebra della logica delle proposizioni.  La codifica e la rappresentazione dell'informazione. Rappresentazione dei numeri naturali, relativi, reali.  Fondamenti di architettura dei sistemi di elaborazione: il modello di Von Neumann, funzionamento del processore. Le memorie, l'Input/Output.  Il sistema operativo. Il ciclo di vita di un programma. Traduttori ed interpreti. I linguaggi di programmazione: grammatiche; la Backus-Naur Form.  Fondamenti di programmazione: tipi di dato semplici strutturati; istruzioni elementari e strutture di controllo. La programmazione strutturata. Array. I sottoprogrammi e le librerie standard.  Allocazione dinamica e puntatori. Algoritmi su sequenze e array. Strutture e stringhe. Operazioni di Input/Output verso le memorie di massa.  I tipi di dato astratto: liste, pile, code. Algoritmi di ricerca ed ordinamento.  Il linguaggio C++. Impiego di un ambiente di sviluppo dei programmi con esempi di algoritmi fondamentali e di gestione di tipi di dato astratto. Elementi di programmazione ad oggetti.</p>							
<b>Codice:</b> 00499		<b>Semestre:</b> I					
<b>Propedeuticità:</b> nessuna							
<p><b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali ed esercitazioni sullo sviluppo di programmi in linguaggio C++. Le esercitazioni vengono svolte in aula e/o in laboratorio con l'utilizzo di un ambiente di sviluppo integrato ed attraverso piattaforme per laboratori didattici virtuali.</p>							
<p><b>Materiale didattico:</b>  Libri di testo: A. Chianese, V. Moscato, A. Picariello, C. Sansone: Le radici dell'Informatica: dai bit alla programmazione strutturata, Maggioli Editore, 2017.  E. Burattini, A. Chianese, A. Picariello, V. Moscato, C. Sansone, Che C serve? per iniziare a programmare, Maggioli Editore, 2016.  MOOC "Fondamenti di Informatica" disponibile sulla piattaforma Federica.EU (<a href="http://www.federica.eu">www.federica.eu</a>)</p>							
<b>Modalità d'esame:</b>							
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>		<b>Solo scritta</b>		<b>Solo orale</b>	
		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>		<b>A risposta libera</b>		<b>Esercizi numerici</b>	
		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>Altro</b>		Prova al calcolatore consistente nello sviluppo di un programma in C++					

<b>Insegnamento:</b> Fondamenti di misure					
<b>CFU:</b> 6		<b>SSD:</b> ING-INF/07			
<b>Ore di lezione:</b> 48		<b>Ore di esercitazione:</b> 0			
<b>Anno di corso:</b> III					
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire i fondamenti teorici della misurazione. Informare e formare l'allievo sui concetti fondanti della teoria della misurazione, sulle principali metodologie e procedure di misura e sugli strumenti di base per l'analisi dei segnali nel dominio del tempo e delle ampiezze.					
<b>Contenuti:</b> Fondamenti teorici della misurazione: concetto di misura e misurazione; misurando, riferimento e loro confronto; unità di misura; riferibilità metrologica; taratura e verifica di taratura; errore di misura; incertezza di misura; legge di propagazione dell'incertezza; espressione e rappresentazione di un risultato di misura; principali caratteristiche metrologiche degli strumenti di misura; principali metodologie e procedure di misura per l'analisi dei segnali nel dominio del tempo (misurazione diretta di frequenza, misurazione diretta di periodo, misurazione di intervallo di tempo, misurazione di differenza di fase) e delle ampiezze (misurazione di tensioni continue, misurazione di tensioni alternate); architettura e modalità di impiego della strumentazione di base per l'analisi dei segnali nel dominio delle ampiezze (voltmetri e multimetri numerici) e nel dominio del tempo (contatori numerici, oscilloscopi numerici); problematiche di inserzione della strumentazione nei circuiti di misura e di collegamento fra diverse apparecchiature.					
<b>Codice:</b>		<b>Semestre:</b> I			
<b>Propedeuticità:</b> Fondamenti di circuiti					
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali					
<b>Materiale didattico:</b> Dispense del corso, presentazioni del corso, libri di testo, norme internazionali.					
<b>Modalità d'esame:</b> L'allievo sostiene una prova orale, rispondendo a specifici quesiti concernenti l'intero programma del corso.					
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>
				<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b>					



<b>Insegnamento:</b> Geometria ed algebra							
<b>CFU:</b> 6			<b>SSD:</b> MAT/03				
<b>Ore di lezione:</b> 28			<b>Ore di esercitazione:</b> 20				
<b>Anno di corso:</b> I							
<b>Obiettivi formativi:</b> In questo insegnamento si dovranno acquisire gli strumenti di base dell'algebra lineare e della geometria. L'obiettivo di questo insegnamento è, da un lato, quello di abituare lo studente ad affrontare problemi formali, utilizzando strumenti adeguati ed un linguaggio corretto, e dall'altro di risolvere problemi specifici di tipo algebrico e geometrico, con gli strumenti classici dell'algebra lineare.							
<b>Contenuti:</b> STRUTTURE ALGEBRICHE: Corrispondenze tra insiemi. Relazioni di equivalenza. Applicazioni tra insiemi. Operazioni in un insieme e strutture algebriche. Gruppi, anelli e campi. SPAZI VETTORIALI: Definizione e proprietà elementari. Esempi notevoli di spazi vettoriali: spazio dei vettori numerici, spazio vettoriale delle matrici, spazio dei polinomi, spazio vettoriale geometrico. Sottospazi di uno spazio vettoriale. Intersezione e somma di sottospazi. Somma diretta di sottospazi. Dipendenza e indipendenza lineare. Sistemi di generatori. Basi e dimensione. Prodotti scalari e spazi vettoriali euclidei. MATRICI: Matrici su un campo. Matrici quadrate, diagonali, triangolari e simmetriche. Matrice trasposta. Operazioni elementari sulle righe di una matrice e matrici a scala. Operazioni sulle matrici: somma, prodotto per uno scalare, prodotto righe per colonne. Determinante di una matrice quadrata. Proprietà elementari dei determinanti. Matrici invertibili. Rango di una matrice. SISTEMI LINEARI: Sistemi di equazioni lineari. Compatibilità, sistemi equivalenti. Teoremi di Rouchè-Capelli e di Cramer. Metodi di calcolo delle soluzioni di un sistema lineare. Sistemi parametrici. APPLICAZIONI LINEARI: Applicazioni lineari e loro proprietà. Il teorema fondamentale delle applicazioni lineari. Nucleo ed immagine di un'applicazione lineare, e loro proprietà. Teorema della dimensione. Matrice associata ad un'applicazione lineare e applicazione lineare associata ad una matrice. Matrice del cambio di base. Isomorfismo coordinato. DIAGONALIZZAZIONE DI ENDOMORFISMI E MATRICI: : Autovalori ed autovettori di un endomorfismo. Autospazi. Polinomio caratteristico. Molteplicità algebrica e geometrica di un autovalore. Diagonalizzabilità di un endomorfismo. Matrici diagonalizzabili. GEOMETRIA ANALITICA: Riferimenti nel piano e nello spazio. Rappresentazione parametrica ed equazioni cartesiane di rette e piani (nel piano e nello spazio). Condizioni di parallelismo ed ortogonalità. Posizioni reciproche tra rette e piani. Fasci di rette nel piano. Fasci di piani nello spazio. Comune perpendicolare tra rette nello spazio. Distanze.							
<b>Codice:</b> 05481			<b>Semestre:</b> II				
<b>Propedeuticità:</b> Nessuna							
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni frontali							
<b>Materiale didattico:</b> Libro di testo ed eventuali appunti del docente reperibili sul sito docente							
<b>MODALITA' DI ESAME</b>							
<b>L'esame si articola in prova</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Altro</b>							

<b>Insegnamento:</b> Ingegneria del Software					
<b>CFU:</b> 10			<b>SSD:</b> ING-INF/05		
<b>Ore di lezione:</b> 56			<b>Ore di esercitazione:</b> 24		
<b>Anno di corso:</b> III					
<b>Obiettivi formativi:</b> <p>Il corso presenta le principali metodologie e tecniche utilizzabili per lo sviluppo di sistemi software di qualità. A valle di questo modulo, i discenti dovranno avere acquisito concetti e principi dell'ingegneria del software su cui si basano i moderni processi di sviluppo software, dovranno conoscere e saper usare i metodi, le tecniche ed i linguaggi utilizzabili sia per analizzare e specificare i requisiti di un sistema software, sia per progettare la relativa soluzione e per eseguire processi di controllo della qualità del software.</p> <p>Il corso prevede sia una parte teorica che una parte pratica con esercitazioni guidate che verteranno sulle attività di sviluppo di applicazioni software usando tecniche orientate agli oggetti.</p>					
<b>Contenuti:</b> <p><b>Generalità</b> sul software e l'ingegneria del software: definizioni di software e di ingegneria del software. Il processo di sviluppo software. Modelli di processo: a cascata, a 'V', incrementale ed evolutivo, Sviluppo Agile.</p> <p><b>Stima dei costi.</b> Generalità. Analisi dei punti funzione (FPA).</p> <p><b>Analisi e Specifica dei requisiti.</b> Tipi di Requisiti: Requisiti d'Utente, di Sistema e di Dominio. Requisiti Funzionali e Non Funzionali. Tassonomia dei requisiti non funzionali. Completezza e consistenza dei requisiti. Il documento di specifica dei requisiti (SRS) e Standard per la specifica dei requisiti. Elicitazione, analisi dei requisiti e validazione dei requisiti. Tracciabilità dei requisiti. Modellazione dei casi d'uso in UML.</p> <p><b>Progettazione del software.</b> Livelli di Progettazione. Principi di progettazione. Modellazione a oggetti. Architetture delle applicazioni software e modelli di riferimento: Il pattern Model-View-Controller, Boundary-Control-Entity, Multi-Livello, Client-Server, Publish-Subscribe. Progettazione orientata agli oggetti e design patterns. Modelli UML di progettazione.</p> <p><b>Verifica e Validazione del Software.</b> Definizioni di base. Obiettivi e pianificazione della Verifica e Validazione. Test ed analisi: concetti base Test di unità, di integrazione, di sistema, alfa-test e beta-test; test di regressione; test di robustezza. Testing black-box, random test, category-partition testing. Test strutturale. Control Flow Graph, criteri di copertura, numero ciclomatico.</p> <p><b>Metriche e modelli di qualità.</b> Metriche del software. Metriche di processo e di prodotto, metriche funzionali e dimensionali (cenni). Modelli di qualità del software; lo standard ISO 9126.</p> <p><b>Evoluzione del software.</b> Processi di manutenzione del software. Cenni a Reverse Engineering e Re-engineering. Problemi dei sistemi legacy e strategie per la gestione.</p> <p><b>Parte Esercitativa:</b>  Esercitazioni sulle tecniche di analisi e specifica dei requisiti usando il linguaggio UML. Esercitazioni pratiche sulla progettazione di applicazioni software usando i pattern presentati. Progettazione di casi di test.</p>					
<b>Codice:</b>			<b>Semestre:</b> II		
<b>Propedeuticità:</b> Programmazione, Basi di Dati					
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni guidate					
<b>Materiale didattico:</b> Libri di testo, slides del corso, esercizi svolti.					
<b>Modalità d'esame:</b>					
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>
				<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>
				<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b>		Prova al calcolatore. Sviluppo di un progetto in Java, da presentare alla prova orale.			

<b>Insegnamento:</b> Metodi matematici per l'ingegneria					
<b>CFU:</b> 8			<b>SSD:</b> MAT/05		
<b>Ore di lezione:</b> 40			<b>Ore di esercitazione:</b> 24		
<b>Anno di corso:</b> II					
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso si propone di fornire agli studenti la consapevolezza operativa dei concetti e dei risultati fondamentali relativi alla teoria delle funzioni analitiche, delle distribuzioni, delle serie di Fourier, delle trasformate di Fourier e Laplace e delle loro applicazioni.					
<b>Contenuti:</b> Funzioni analitiche nel campo complesso. Teorema e Formula di Cauchy. Teoria dei residui e calcolo di integrali con la teoria dei residui. Successioni e serie di funzioni nel campo complesso. Vari tipi di convergenza. Serie di Fourier e uguaglianza di Parseval. Integrali propri e impropri. Funzioni in senso generalizzato e impulso unitario. Distribuzioni e operazioni con le distribuzioni. Limite, serie e derivata nel senso delle distribuzioni. Trasformate di Fourier nel senso delle funzioni e nel senso delle distribuzioni. Antitrasformata di Fourier e proprietà della trasformata. Trasformata di Laplace e sua antitrasformata, proprietà della trasformata di Laplace. Trasformata e antitrasformata Zeta e sue proprietà. Equazioni differenziali con termine noto non continuo e loro risoluzione usando la trasformata di Laplace. Problemi ai limiti per equazioni differenziali. Problemi di Sturm-Liouville. Soluzioni fondamentali e funzioni di Green per equazioni differenziali. Equazioni alle derivate parziali. Equazioni di Laplace e relativo problema del Dirichlet in un cerchio e in un rettangolo. Equazione del Calore: problema di Cauchy nel semipiano, problema di Cauchy-Dirichlet nella semistriscia. Equazione delle onde: problema di Cauchy nel semipiano, problema di Cauchy-Dirichlet nella semistriscia.					
<b>Codice:</b> 00225			<b>Semestre:</b> I		
<b>Propedeuticità:</b> Analisi matematica II, Geometria ed algebra					
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali ed esercitazioni guidate					
<b>Materiale didattico:</b> Libro di testo. Appunti forniti a lezione					
<b>MODALITA' DI ESAME</b>					
<b>L'esame si articola in prova</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>
				<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
				<b>Esercizi numerici</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Altro</b>					

<b>Insegnamento:</b> Programmazione					
<b>CFU:</b> 9			<b>SSD:</b> ING-INF/05		
<b>Ore di lezione:</b> 56			<b>Ore di esercitazione:</b> 16		
<b>Anno di corso:</b> II					
<b>Obiettivi formativi:</b> <p>Obiettivo del corso di Programmazione I è fornire agli studenti le competenze metodologiche, teoriche e pratiche di programmazione procedurale e di programmazione orientata agli oggetti necessarie al corretto sviluppo di progetti software di piccole e medie dimensioni. In particolare il corso si propone di approfondire le conoscenze delle tecniche di programmazione procedurale, di introdurre lo studente allo studio delle strutture dati e degli algoritmi fondamentali, di fornire conoscenze di base nell'ambito della progettazione del software, utilizzando il linguaggio UML, e della programmazione orientata agli oggetti, utilizzando come linguaggio di programmazione di riferimento il linguaggio C++.</p>					
<b>Contenuti:</b> <p>A fronte degli obiettivi formativi il programma del corso è strutturato come segue.  <i>Aspetti avanzati di programmazione procedurale:</i> Ricorsione; Allocazione dinamica della memoria; Gestione delle eccezioni; Sovraccaricamento delle funzioni; Funzioni inline.  <i>Strutture dati, Tipi di dati astratti e algoritmi fondamentali:</i> Liste, Pile, Code, Algoritmi di ricerca e ordinamento;; ADT: Tipi di dato astratto.  <i>Programmazione orientata agli oggetti:</i> Il paradigma OO; Classi e Oggetti; Ereditarietà; Polimorfismo.  <i>La programmazione orientata agli oggetti e la programmazione generica in C++:</i> Classi, oggetti, costruttori e distruttori; Operatori e sovraccaricamento degli operatori; Conversioni di Tipo; Ereditarietà ed ereditarietà multipla; La gerarchia per le operazioni di I/O e uso delle librerie standard; Polimorfismo, classi Astratte; Meccanismi di incapsulamento (namespace).  <i>Programmazione generica:</i> Template, funzioni e classi modello, presentazione della Standard Template Library  <i>Progettazione e linguaggio UML:</i> Progettazione del software (cenni); Fasi della Progettazione Orientata agli Oggetti;  Il linguaggio UML nella progettazione O.O.; Da UML a C++.  Le ore di Laboratorio sono dedicate alla realizzazione/implementazione nei linguaggi di riferimento dei concetti di base esposti durante le lezioni. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esempi ed esercizi relativi all'allocazione dinamica e alla gestione delle eccezioni;</li> <li>- Implementazione delle strutture dati e degli algoritmi (lì dove è possibile sia in versione iterativa che in versione ricorsiva);</li> <li>- Realizzazione delle strutture dati mediante Classi; (vettore con esempio di sovraccaricamento degli operatori, pile, code, liste);</li> <li>- Implementazione di gerarchie di classi e polimorfismo;</li> <li>- Realizzazione di programmi che effettuano operazioni di I/O verso memoria di massa;</li> <li>- Sviluppo di piccoli progetti.</li> </ul>					
<b>Codice:</b> 00764			<b>Semestre:</b> II		
<b>Propedeuticità:</b> Fondamenti di Informatica					
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali, esercitazioni in laboratorio, homework					
<b>Materiale didattico:</b> Libro di testo, esercizi svolti, trasparenze delle lezioni					
<b>Modalità d'esame:</b>					
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>	<b>X</b>	<b>Solo scritta</b>	<b>Solo orale</b>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>		<b>A risposta libera</b>	<b>Esercizi numerici</b>
<b>Altro</b>		Prova al calcolatore			

<b>Insegnamento:</b> Reti di Calcolatori							
<b>CFU:</b> 9		<b>SSD:</b> ING-INF/05					
<b>Ore di lezione:</b> 52		<b>Ore di esercitazione:</b> 20					
<b>Anno di corso:</b> III							
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Scopo del corso è fornire le prime nozioni teoriche e le necessarie competenze operative sulle reti di calcolatori ed in generale sulle reti di comunicazione a commutazione di pacchetto. Il corso si sviluppa seguendo un approccio top-down, favorendo quindi una visione in primo luogo applicativa delle moderne tecnologie telematiche, per arrivare poi alla presentazione delle tecnologie software ed hardware alla base della realizzazione degli impianti telematici. Gli obiettivi formativi principali sono: la conoscenza delle esigenze di comunicazione nelle moderne applicazioni informatiche e telematiche; le caratteristiche delle tecnologie di comunicazione a commutazione di pacchetto; i modelli di base per la progettazione di una rete di calcolatori; le principali tecnologie ad oggi in uso nelle reti locali sia cablate che wireless; i problemi base legati alla gestione in sicurezza delle reti locali e dei sistemi telematici; le caratteristiche base dell'architettura TCP/IP e di Internet; le competenze base per la programmazione distribuita basata sul modello client/server; le competenze base sui servizi informatici basati su tecnologia web; una adeguata operatività nella configurazione base di semplici sistemi di rete basati sulla architettura TCP/IP; la capacità di configurare opportunamente sistemi host per la loro interconnessione ad una rete geografica; la capacità di utilizzare semplici strumenti per il monitoraggio, la gestione e la configurazione di reti di calcolatori.</p>							
<p><b>Contenuti:</b>  Reti di calcolatori e servizi di rete. Terminali e server. Le reti a commutazione di pacchetto. Protocolli di comunicazione e modelli layered e non layered. Lo strato applicazione: i protocolli HTTP, FTP, SMTP. I protocolli di servizio: DNS. Le tecnologie per il software di rete: le Socket e lo sviluppo di software distribuito. Lo strato trasporto: TCP, UDP, RTP. Tecniche per il controllo di errore, di flusso e di congestione. Lo strato rete: il protocollo IP ed i protocolli connessi. Il protocollo IPv6. Routing unicast e multicast in ambiente intradomain. I protocolli RIP ed OSPF. Architetture di reti LAN cablate. Reti wireless LAN e PAN: tecnologie 802.11 e Bluetooth. Interconnessione di LAN: bridging e switching, VLAN. Sistemi di cablaggio strutturato. Collegamento di LAN in rete geografica: tecnologie di accesso. Gestione di Reti Locali: indirizzamento, servizi NAT e DHCP. Il monitoring della rete. Tecniche per la comunicazione sicura in rete. Tecniche crittografiche. Simulatori di rete e laboratorio di Networking.</p>							
<b>Codice:</b> 13946		<b>Semestre:</b> I					
<b>Propedeuticità:</b> Calcolatori Elettronici							
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni, Esercitazioni, Laboratorio							
<p><b>Materiale didattico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Kurose, K. Ross - Reti di calcolatori e Internet. Un approccio top-down. (7a ed.) - Pearson 2013, ISBN: 978-88-7192-938-5</li> <li>• Lucidi delle lezioni</li> </ul>							
<b>Modalità d'esame:</b>							
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b>							

<b>Insegnamento:</b> Sistemi Operativi	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ING-INF/05
<b>Ore di lezione:</b> 52	<b>Ore di esercitazione:</b> 20
<b>Anno di corso:</b> III	
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Il corso si pone l'obiettivo di fornire competenze sulle architetture di riferimento dei sistemi operativi; sulle metodologie utilizzate per la gestione delle risorse in un sistema operativo moderno; sugli strumenti per la programmazione di sistema; sull'utilizzo di una piattaforma Unix a livello utente e amministratore; sui principi base della programmazione concorrente. Le esercitazioni e le attività di laboratorio sono sviluppate in ambiente Linux e consistono in applicazioni di programmazione concorrente e la programmazione di moduli del kernel Linux.</p>	
<p><b>Contenuti:</b></p> <p><b>Concetti Introduttivi.</b> Evoluzione storica dei S.O. - Mono e multiprogrammazione - Batch, time sharing, real time - Sistemi transazionali - Richiami di elementi di architettura a supporto di un S.O. - Architetture di un S.O. - Componenti e servizi di un S.O. - Il kernel - Strutturazione a livelli del kernel - La Chiamata a Supervisore.</p> <p><b>Gestione dei processi.</b> Concetto di processo – Stati di un processo – Descrittore di un processo – Code di processi – Il cambiamento di contesto – Creazione e terminazione di un processo – Concetti di risorsa e di gestore di risorsa – I meccanismi di creazione e terminazione di processi: le primitive fork/join. La gestione dei processi nei sistemi operativi Linux e Windows. Stati di un processo UNIX e immagine di un processo UNIX – Stati dei thread Windows.</p> <p><b>Threads, SMP.</b> Concetto di thread – Processi e thread – Stati di un thread – Thread a livello utente e a livello del nucleo – Modelli di programmazione multithreading – Primitive per la gestione dei threads – Cenni alla gestione dei thread nei sistemi Linux, Windows, Java – Concorrenza e Parallelismo – Speed-up nelle architetture concorrenti e parallele – La legge di Amdahl – Architetture multi-processore – Symmetric Multiprocessing.</p> <p><b>Scheduling dei processi.</b> Scheduler – scheduler a breve, medio e lungo termine - Algoritmi di scheduling – Scheduling della CPU - Parametri e scelta di algoritmi di scheduling – Scheduling a Priorità - Starvation – Preemption – Algoritmi First Come First Served, Round Robin, Shortest Process Next, Shortest Remaining Time, a code multiple con retroazione – Confronto tra algoritmi di scheduling monoprocesso – Scheduling tradizionale UNIX – Scheduling multiprocessore: Problematiche di progetto, tipologie di scheduling multiprocessore, scheduling load sharing e gang scheduling – Gli Scheduler O(1) e CFS del sistema operativo Linux – Scheduling nel sistema operativo Windows.</p> <p><b>Comunicazione tra processi.</b> Competizione, cooperazione, ed interferenza – Race conditions e sincronizzazione - I modelli ad ambiente globale e locale – L'interazione tra processi nel modello ad ambiente globale – Il problema della mutua esclusione: requisiti, supporto hardware e soluzione. Il problema della comunicazione - I semafori – La comunicazione tramite memoria condivisa – La soluzione dei problemi di mutua esclusione mediante semafori – Problemi di cooperazione nel modello ad ambiente globale: problema del produttore/consumatore e soluzioni mediante semafori, problema lettori/scrittori e soluzioni mediante semafori - I monitor – Strategie di controllo signal and continue, signal and wait, e la soluzione di Hoare - La realizzazione di un monitor mediante semafori - La soluzione dei problemi di mutua esclusione, produttore/consumatore e lettori/scrittori mediante monitor – L'interazione tra processi nel modello ad ambiente locale – Le primitive per lo scambio di messaggio – Comunicazione diretta e indiretta, simmetrica ed asimmetrica – Comunicazione asincrona e sincrona – Send asincrona e sincrona – Receive bloccante e non bloccante – Realizzazione di send e receive sincrone mediante primitive asincrone. Processo servitore.</p> <p>Il deadlock. Condizioni necessarie per il deadlock – Metodi per la gestione del deadlock – Prevenzione del deadlock – Deadlock Avoidance e algoritmo del banchiere – Rilevazione e recupero del deadlock – Comparazione delle strategie per la gestione del deadlock.</p> <p><b>La gestione della memoria centrale.</b> Aspetti Caratterizzanti la gestione della memoria: rilocazione, allocazione, organizzazione dello spazio virtuale, caricamento – Lo swapping – La gestione a partizioni multiple – Paginazione: schema di traduzione degli indirizzi, architettura di paginazione, TLB, Struttura della tabella delle pagine – Segmentazione: schema di traduzione degli indirizzi, architettura di segmentazione – Segmentazione con Paginazione – La memoria virtuale – La paginazione su richiesta – Algoritmi per la sostituzione delle pagine – Attività di paginazione degenera (thrashing) – Il modello del working set – Gestione della Memoria nel sistema operativo Linux: allocatori user-space e kernel-space, zone di memoria, buddy system, page cache, algoritmo di page frame reclaim – Cenni sulla gestione della memoria nel sistema operativo Windows.</p>	

(dal cap. 4, libro di testo 1, dal cap. 8, par. 8.4 e 8.5, libro di testo 2)

(dalle dispense l) "Memory Management in Linux" e m) "Memory Management in Windows XP")

**La gestione dell'I/O.** Le operazioni di I/O – La virtualizzazione delle risorse di I/O – Livello indipendente dai dispositivi, livello dipendente dai dispositivi – I driver – Struttura della memoria secondaria – I dischi – Scheduling degli accessi al disco con riferimento ai cilindri ed ai settori – I/O caching e buffering – Scheduling del disco nel SO Linux – I dischi a stato solido – Architetture RAID. I dischi SSD.

**La gestione dei file.** Il file system – Organizzazione del file system: directory e file - Operazioni sulle directory e sui file – Metodi di accesso – Descrittore di file – La condivisione dei file – Struttura delle directory per la condivisione di file – Link per la condivisione - Metodi di allocazione dei file: allocazione contigua, a lista concatenata e indicizzata – La gestione dei blocchi liberi – Architettura a livelli del file system – La protezione dei file – inode e gestione dei file in Unix – Il Virtual File System di Linux e i file system ext2, ext3 ed ext4 – Il File System NTFS di Windows – Journaling File Systems – File System Log-structured – Il File System F2FS di Linux per SSD.

**Cenni sulla sicurezza nei Sistemi Operativi.** Minacce per la sicurezza dei Sistemi Operativi: attacchi, intruders, software malizioso, virus – Tecniche per la gestione della sicurezza – Autenticazione – Controllo degli accessi .

**La virtualizzazione.** Definizione e modelli. Architetture di virtualizzazione. Virtualizzazione della CPU. Virtualizzazione della memoria. Virtualizzazione dell'I/O. Approfondimento su VMware Workstation e VMware ESXi.

**Il SO Android.** Storia e principi di progettazione di Android. Applicazioni Android. La gestione dei processi e della memoria. Inter-process communication in Android.

**Primitive per la gestione dei processi e thread nel SO UNIX/Linux.** Primitive per la creazione e terminazione dei processi: fork, exec, exit, wait – Gestione delle risorse IPC – Primitive per la gestione della memoria condivisa – Primitive per la gestione dei semafori – uso della semop per la realizzazione di primitive wait, wait\_for\_zero e signal – Esempi d'uso: soluzione di problemi di mutua esclusione e comunicazione (produttore/consumatore e lettori/scrittori), realizzazione objet-based e object oriented di un tipo Monitor, realizzazione di un Monitor a priorità – Primitive per la gestione delle code di messaggi ed esempi d'uso – Le primitive POSIX Threads per la gestione dei threads, ed esempi d'uso.

**Approfondimenti sul sistema operativo UNIX/Linux.** Installazione del SO Linux – la shell e i comandi di shell – cenni sugli script bash – la compilazione dei programmi: makefile, librerie statiche e dinamiche – Estensione del kernel Linux: sviluppo di moduli e implementazione di system call.

**Codice:** 31681

**Semestre:** I

**Propedeuticità:** Programmazione; Calcolatori Elettronici.

**Metodo didattico:** Lezione frontali, esercitazioni in aula e in laboratorio.

**Materiale didattico:**

Libri di testo adottati

1. Ancillotti, Boari, Ciampolini, Lipari. Sistemi Operativi, McGraw Hill.
2. Stallings. Operating Systems: Internals and Design Principles, 6<sup>th</sup> ed., Pearson Education.

Libri di testo consigliati

3. Silberschatz, Galvin, Gagne. Sistemi operativi - sesta edizione, Addison Wesley
4. Tanenbaum, I Moderni Sistemi Operativi – terza edizione, Pearson Education.

Lucidi del corso: consultabili dal sito [www.federica.unina.it](http://www.federica.unina.it)

Dispense didattiche (consultabili dal sito del corso).

**Modalità d'esame:** Esame orale previo il superamento della prova di programmazione svolta al calcolatore

<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b>	Prova al calcolatore per la soluzione di un esercizio di programmazione concorrente in ambiente Linux.					

<b>Insegnamento:</b> Teoria dei Segnali					
<b>CFU:</b> 9			<b>SSD:</b> ING-INF/03		
<b>Ore di lezione:</b> 54			<b>Ore di esercitazione:</b> 18		
<b>Anno di corso:</b> II					
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso fornisce gli strumenti per l'analisi nel dominio del tempo e della frequenza dei segnali deterministici e per la loro elaborazione mediante sistemi lineari. Sono introdotti, inoltre, i concetti di base della teoria della probabilità.					
<b>Contenuti:</b> Segnali deterministici: segnali a tempo continuo e a tempo discreto, caratterizzazione energetica, serie e trasformata di Fourier, banda di un segnale. Sistemi lineari tempo-invarianti: filtraggio nel dominio del tempo e della frequenza, banda di un sistema, distorsione lineare e non lineare. Conversione analogico/digitale e digitale/analogica. Elementi di teoria della probabilità. Variabili aleatorie: caratterizzazione completa e sintetica di una variabile, di una coppia di variabili, di un vettore di variabili aleatorie. Variabili aleatorie notevoli.					
<b>Codice:</b>			<b>Semestre:</b> I		
<b>Propedeuticità:</b> Analisi Matematica II, Geometria ed Algebra					
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali, esercitazioni					
<b>Materiale didattico:</b> Libri di testo, dispense del docente.					
<b>Modalità d'esame:</b> Orale					
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>
				<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>
				<b>Esercizi numerici</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Altro</b>					



<b>Insegnamento:</b> Teoria dei sistemi							
<b>CFU:</b> 9			<b>SSD:</b> ING-INF/04				
<b>Ore di lezione:</b> 44			<b>Ore di esercitazione:</b> 28				
<b>Anno di corso:</b> II							
<b>Obiettivi formativi:</b> Introdurre lo studente alle tecniche di analisi di sistemi lineari, tempo invarianti descritti mediante modelli matematici ingresso-stato-uscita e ingresso-uscita, all'analisi dei sistemi in retroazione, alla discretizzazione di sistemi a tempo continuo.							
<b>Contenuti:</b> Richiami di algebra lineare. Rappresentazioni di trasformazioni lineari mediante matrici. Alcune proprietà delle matrici: autovalori e autovettori. Elementi di modellistica, esempi di modelli matematici e definizione di sistema. Rappresentazioni ingresso-stato-uscita ed ingresso-uscita, classificazione dei sistemi dinamici. Punti di equilibrio e linearizzazione di modelli di sistemi non lineari. Sistemi lineari tempo invarianti (LTI): analisi nel dominio del tempo e modi di evoluzione; risposta libera e forzata; stabilità. Analisi di sistemi LTI continui nel dominio della trasformata di Laplace: definizione e generalità; proprietà fondamentali; antitrasformata di funzioni razionali fratte; funzione di trasferimento; dinamiche dominanti e modelli di ordine ridotto. Realizzazione e simulazione analogica dei sistemi lineari: gli amplificatori operazionali. Interconnessione dei sistemi: in serie, in parallelo e in retroazione. Analisi di sistemi LTI discreti nel dominio della z-trasformata: definizione e generalità; proprietà fondamentali; antitrasformata di funzioni razionali fratte. Stabilità dei sistemi lineari. Analisi di sistemi LTI continui nel dominio della frequenza: trasformata fasoriale; risposta armonica; risposta a regime e in transitorio; diagrammi di Bode; banda passante e frequenze di taglio. Analisi di sistemi LTI discreti nel dominio della frequenza. Risposta qualitativa di sistemi del I e II ordine mediante parametri globali. Sistemi con ritardo. Modelli semplificati di sistemi dinamici. Tecniche di analisi di sistemi in controreazione: analisi di stabilità (criterio di Nyquist), margini di stabilità. Uso del Matlab/Simulink per la simulazione di sistemi dinamici.							
<b>Codice:</b> 11469			<b>Semestre:</b> II				
<b>Propedeuticità:</b> Metodi Matematici per l'Ingegneria, Fisica Generale II;							
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni numeriche in aula e, in parte, in aula informatizzata							
<b>Materiale didattico:</b> P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni, <i>Fondamenti di controlli automatici</i> , McGraw Hill; G. Celentano, L. Celentano, <i>Fondamenti di dinamica dei sistemi</i> , EdISES Ed.							
<b>MODALITÀ DI ESAME</b>							
<b>L'esame si articola in prova</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Altro</b>							

**Attività formative disponibili per la scelta autonoma dello studente**

<b>Insegnamento:</b> Campi Elettromagnetici									
<b>CFU: 9</b>		<b>SSD: ING-INF/02</b>							
<b>Ore di lezione: 50</b>		<b>Ore di esercitazione: 22</b>							
<b>Anno di corso: III</b>									
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Fornire strumenti metodologici e conoscenze di base per lo studio dei campi elettromagnetici e della loro interazione con i mezzi materiali. Fornire strumenti metodologici e operativi per lo studio della propagazione libera e guidata e dell'irradiazione. Fornire i concetti fondamentali per la descrizione delle caratteristiche radiative e circuitali di un'ampia classe di antenne di comune utilizzo. Fornire i concetti fondamentali per lo studio di applicazioni relative al telerilevamento ambientale e alla radiocopertura indoor e outdoor.</p>									
<p><b>Contenuti:</b> Equazioni di Maxwell in forma integrale e differenziale nel dominio del tempo. Equazioni di Maxwell nel dominio della frequenza. Regime sinusoidale. Vettori sinusoidali e loro rappresentazione fasoriale. Polarizzazione di un vettore sinusoidale. Cenni sulle relazioni di dispersione. Teoremi di Poynting. Teoremi di unicità. Teorema di reciprocità. Teorema delle immagini. Teorema di equivalenza. Onde piane omogenee e non omogenee. Incidenza di un'onda piana su una discontinuità piana. Legge di Snell. Coefficienti di riflessione e trasmissione: formule di Fresnel. Angolo di Brewster e angolo limite. Incidenza di un'onda piana su semispazio metallico. Condizione di Leontovic. Propagazione in guida ed espansione modale. Potenza ed energia in guida. Perdite nelle guide. Cenni sulle strutture risonanti. Radiazione. Potenziali elettrodinamici. Potenziale vettore e campo irradiato da un dipolo elettrico elementare. Teorema di dualità. Dipolo magnetico elementare. Campo irradiato da una distribuzione arbitraria di corrente. Campi radiativi e campi reattivi. Regione di Fraunhofer. Altezza efficace, diagramma di radiazione, direttività, guadagno, area efficace. Equazione del collegamento. Esempi di antenne: antenne filiformi; spira elementare. Allineamenti. Approfondimenti, con esercitazioni e applicazioni sui seguenti temi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• telerilevamento ambientale</li> <li>• radiocopertura indoor e outdoor;</li> <li>• radiolocalizzazione indoor e outdoor</li> <li>• progettazione di antenne con l'ausilio del software CST.</li> </ul>									
<b>Codice:</b> 00237		<b>Semestre:</b> II							
<b>Propedeuticità:</b> Nessuna.									
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni numeriche e al calcolatore									
<b>Materiale didattico:</b> dispense fornite dal docente e riferimenti bibliografici									
<b>Modalità d'esame:</b>									
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>		<b>Solo scritta</b>		<b>Solo orale</b>		<b>x</b>	
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>		<b>A risposta libera</b>		<b>Esercizi numerici</b>			
<b>Altro</b>									

<b>Insegnamento:</b> Elaborazione di Segnali Multimediali				
<b>CFU:</b> 9		<b>SSD:</b> ING-INF/03		
<b>Ore di lezione:</b> 48		<b>Ore di esercitazione:</b> 24		
<b>Anno di corso:</b> III				
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisire gli strumenti concettuali e matematici di base per l'elaborazione di immagini digitali e di sequenze video. Saper applicare tali concetti allo sviluppo di algoritmi per l'elaborazione di segnali multimediali.				
<b>Contenuti:</b> Generalità sulle immagini e sulle principali elaborazioni d'interesse. Immagini a due livelli, a toni di grigio, a colori, multispettrali, a falsi colori. Elaborazioni delle immagini nel dominio spaziale: modifica degli istogrammi, operazioni geometriche, filtraggio morfologico, filtraggio lineare, clustering, segmentazione, classificazione. Trasformata di Fourier bidimensionale e filtraggio nel dominio di Fourier. Analisi a componenti principali. Codifica di segnali multimediali: richiami su quantizzazione e predizione lineare, codifica mediante trasformata, compressione di immagini e di segnali video, cenni sulla compressione di segnali audio. Principali standard (JPEG, MPEG, MP3, AVI). Analisi tempo-frequenza e trasformata wavelet, analisi multirisoluzione, banche di filtri. Tecniche avanzate per la codifica (standard JPEG2000, codifica video basata su wavelet). Problematiche legate alla trasmissione su rete. Video 3D. Esempi di applicazioni: denoising, protezione del diritto d'autore (watermarking), rivelazione di manipolazioni, restauro (inpainting).				
<b>Codice:</b> 30034		<b>Semestre:</b> II		
<b>Propedeuticità:</b> Nessuna.				
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni in laboratorio.				
<b>Materiale didattico:</b> R.C.Gonzalez, R.E.Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall. Appunti del corso				
<b>MODALITA' DI ESAME</b>				
<b>L'esame si articola in prova</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>
			<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>
			<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b>	Prova al calcolatore			

<b>Insegnamento:</b> Intelligenza artificiale					
<b>CFU:</b> 6		<b>SSD:</b> ING-INF/05			
<b>Ore di lezione:</b> 36		<b>Ore di esercitazione:</b> 12			
<b>Anno di corso:</b> III					
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire le conoscenze necessarie per risolvere problemi mediante tecniche di programmazione non algoritmiche, e per la rappresentazione della conoscenza ed il ragionamento anche in condizioni di incertezza.					
<p><b>Contenuti:</b> Introduzione all'Intelligenza Artificiale. Agenti intelligenti, Agenti ed ambienti, La struttura degli agenti.</p> <p>Risoluzione di problemi: Agenti risolutori di problemi. Strategie di ricerca non informata. Strategie di ricerca informata o euristica. Ricerca hill-climbing, Simulated annealing, Ricerca local-beam, Algoritmi genetici.</p> <p>Ricerca con avversari. Giochi. Decisioni ottime nei giochi. Decisioni imperfette in tempo reale. Giochi che includono elementi casuali. Lo stato dell'arte dei programmi di gioco. Problemi di soddisfacimento dei vincoli. Propagazione di vincoli: inferenza nei CSP. Ricerca con backtracking per CSP. Ricerca locale per problemi di soddisfacimento di vincoli</p> <p>Conoscenza e ragionamento: Agenti logici e logica del primo ordine. Concatenazione in avanti e all'indietro (forward e backward chaining), clausole di Horn. Sintassi e semantica della logica del primo ordine. L' inferenza nella logica del primo ordine. Risoluzione. Programmazione logica e Prolog.</p> <p>Conoscenza incerta e ragionamento: Agire in condizioni di incertezza. Notazione base della teoria della probabilità. Inferenza basata su distribuzioni congiunte complete. Indipendenza; la regola di Bayes ed il suo utilizzo.</p> <p>Ragionamento probabilistico. Le reti di Bayes. Inferenza nelle reti di Bayes.</p> <p>Cenni su apprendimento automatico, Reinforcement Learning, Natural Language Processing, Aspetti filosofici dell'Intelligenza Artificiale.</p>					
<b>Codice:</b> 06649		<b>Semestre:</b> II			
<b>Propedeuticità:</b> Programmazione					
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, laboratorio, seminari applicativi					
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, libri di testo: S.J.Russell, P. Norvig, Intelligenza artificiale. Un approccio moderno, volume 1 (terza edizione) e volume 2 (seconda edizione), Pearson Italia, 2010 (terza edizione) e 2005 (seconda edizione).					
<b>Modalità d'esame:</b>					
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>
				<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
				<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b>		Progetto d'Esame che consiste nello svolgimento a casa in modo autonomo, in gruppo o individualmente, di alcuni esercizi di preparazione all'esame.			

<b>Insegnamento:</b> Progetto e Sviluppo di Sistemi in Tempo Reale	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ING-INF/05
<b>Ore di lezione:</b> 58	<b>Ore di esercitazione:</b> 14
<b>Anno di corso:</b> III	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Il corso fornisce le conoscenze di base sui sistemi in tempo reale, sulla schedulazione di task real-time, sulla gestione delle risorse, sulle reti di calcolatori e sui sistemi operativi adottati in ambito industriale. Fornisce inoltre le competenze necessarie alla progettazione, il dimensionamento e lo sviluppo di sistemi in tempo reale. Le esercitazioni consistono in applicazioni di programmazione concorrente con task real-time sviluppate in diversi ambienti (LINUX real-time - patch RTAI – FreeRTOS, ChibiOS) e progettazione OO di software real-time attraverso il profilo OMG MARTE.</p>	
<p><b>Contenuti:</b>  <b>Concetti Introduttivi.</b> Introduzione ai sistemi in tempo reale: campi applicativi. dimensionamento, deadline, sistemi hard e soft real-time, caratteristiche desiderabili; problematiche di progetto e sviluppo.  <b>Prevedibilità dei sistemi di calcolo.</b> Fonti di non determinismo hardware e del Sistema Operativo. Introduzione allo Scheduling. Processo e programma. Schedulazione, fattibilità, schedulabilità, ottimalità, preemption.  <b>Scheduling di task real time.</b> Algoritmo di Jackson, algoritmo di Horn, algoritmo di Bratley. Scheduling con vincoli di precedenza. Timeline Scheduling, Rate Monotonic (RM). Earliest Deadline First (EDF), Deadline Monotonic. Ottimalità e test di garanzia. Response Time Analysis. Processor Demand Criterion per EDF.  <b>Accesso a risorse condivise.</b> Il problema della priority inversion. Non-preemptive protocol. Highest locker priority. Priority Inheritance e Priority Ceiling. Analisi di schedulabilità, calcolo dei tempi di bloccaggio. Stack Resource Policy.  <b>Server aperiodici.</b> Schedulazione in background. Polling Server (PS). Deferrable Server (DS), Sporadic Server (SS), Slack Stealer. Dynamic Sporadic Server (DSS), Total Bandwidth Server (TBS), Costant Bandwidth Server (CBS).  <b>Gestione dei sovraccarichi.</b> Carico, valore cumulativo, fattore competitivo. Admission control; robust scheduling, resource reservation con CBS. Algoritmo RED. Job skipping, period adaptation e service adaptation.  <b>Comunicazione Real-time.</b> I protocolli CSMA/CD e Token Ring. Modelli di traffico real-time. Fonti di non determinismo nelle reti. Controller Area Network (CAN), ProfiNET ed Ethernet Power Link. RTNet. Weighted Fair Queuing, RSVP e RTP (cenni). RTPS e Standard DDS. Esempi applicativi.  <b>Analisi del Worst Case Execution Time.</b> Metodi statici e metodi measurement-based. Bound calculation: path-based, structure-based e implicit path enumeration (IPET). Esempi di tool statici e measurement-based.  <b>Monitoraggio di sistemi real time:</b> Monitoring hardware, software, ibrido, diretto e indiretto. Bounded monitoring, monitoring slack-based, rule-based logging. Real time data streaming con Storm.  <b>Sistemi Mixed-Criticality:</b> modello di Vestal per task multi-criticality, fattibilità e scheduling di task a criticità mista, metodo di Audsely. Scheduling gerarchico. Piattaforme per sistemi mixed-criticality: Xratum, PikeOS e RT-XEN.  <b>Real Time Operating Systems (RTOS):</b> Primitive per la programmazione di applicazioni concorrenti in ambiente real-time. Colloquio con le periferiche, RTOS commerciali ed Open Source, introduzione a FreeRTOS, ChibiOS e RTAI. Sviluppo di applicazioni concorrenti real-time in RTAI.  <b>Standard e Certificazioni.</b> La standardizzazione, standard per RTOS: RT-POSIX, OSEK, AUTOSAR, ARINC, MICRO-ITRON. Standard di certificazione: DO-178B, IEC61508.  <b>Progettazione di Sistemi Real Time con SysML e OMG MARTE.</b> Model driven engineering. UML2 ed estensioni: profili, metamodelli e stereotipi. Progettazione con SysML. Specifica MARTE. Esempi in ambiente integrato (Papyrus).</p>	
<b>Codice:</b> 31682	<b>Semestre:</b> II
<b>Propedeuticità:</b> Programmazione	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni e esercitazioni in aula, attività di laboratorio	
<b>Materiale didattico:</b> trasparenze dalle lezioni del corso, libro di testo: G. Buttazzo "Sistemi in tempo reale", materiale esercitativo, risorse su rete.	

**Modalità di esame:**

<b>L'esame si articola in prova</b>	<b>Scritta e orale</b>	<b>X</b>	<b>Solo scritta</b>		<b>Solo orale</b>	
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono</b>	<b>A risposta multipla</b>		<b>A risposta libera</b>	<b>X</b>	<b>Esercizi numerici</b>	<b>X</b>
<b>Altro</b>	Sviluppo di progetti assegnati durante il corso					

<b>Insegnamento:</b> Sistemi Multimediali					
<b>CFU:</b> 6			<b>SSD:</b> ING-INF/05		
<b>Ore di lezione:</b> 36			<b>Ore di esercitazione:</b> 12		
<b>Anno di corso:</b> III					
<b>Obiettivi formativi:</b> Approfondire le tematiche relative alla codifica e alla gestione dei dati multimediali. Conoscere le architetture dei moderni sistemi e le applicazioni per la gestione di dati di tipo multimediale. Consentire la progettazione e lo sviluppo di applicazioni multimediali.					
<b>Contenuti:</b> Introduzione ai sistemi multimediali. Rappresentazione, elaborazione e gestione delle informazioni multimediali: testi, suoni e audio, immagini e grafica 2D e 3D, video e animazioni. Gestione del Colore. Linguaggi per la descrizione e la sincronizzazione di dati e flussi multimediali: SMIL, X3D. I linguaggi per metadati. RDF e OWL. Tecniche e sistemi per la gestione di testi e documenti multimediali. Architetture dei Sistemi Multimediali. Algoritmi e tecniche di compressione. Sistemi per la gestione delle basi dati multimediali ricerca basata su contenuto e indici di accesso spaziali e multimediali. 3D Game Engine. Applicazioni multimediali e GIS. Multimedia Information Retrieval sul Web.					
<b>Codice:</b> 15725			<b>Semestre:</b> II		
<b>Propedeuticità:</b> Basi di dati					
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni, laboratorio, seminari applicativi					
<b>Materiale didattico:</b> Libri di testo e trasparenze del corso					
<b>Modalità d'esame:</b>					
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>
				<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
				<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b>		Sviluppo di un progetto relativo alla realizzazione di un'applicazione multimediale			

<b>Insegnamento:</b> Tecnologie Informatiche per l'Automazione Industriale							
<b>CFU:</b> 6		<b>SSD:</b> ING-INF/04					
<b>Ore di lezione:</b> 38		<b>Ore di esercitazione:</b> 10					
<b>Anno di corso:</b> III							
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Il corso ha lo scopo di educare lo studente alle problematiche di progettazione software di sistemi di automazione industriale. Particolare E' prevista la sperimentazione diretta delle fasi salienti della progettazione e della realizzazione di sistemi di automazione per alcune tipologie di processi industriali riprodotti in laboratorio</p>							
<p><b>Contenuti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivi di controllo <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Requisiti di un dispositivo di controllo</li> <li>○ Controllori per applicazioni generiche</li> <li>○ Controllori specializzati</li> </ul> </li> <li>• Programmazione dei dispositivi di controllo <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lo standard IEC 61131-3</li> <li>○ Il controllore a logica proramabile (PLC)</li> <li>○ Variabili e tipi di variabili</li> <li>○ Linguaggi di programmazione (Structured Text, Ladder Diagram, Functional Block Diagram, Instruction List)</li> <li>○ Unità di organizzazione della programmazione (Program organization units - POUs)</li> <li>○ Diagramma funzionale sequenziale (Sequential functional chart - SFC)</li> <li>○</li> </ul> </li> <li>• Controllo distribuito <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Computer Integrated Manufacturing</li> <li>○ Reti di comunicazione per l'automazione</li> </ul> </li> <li>• Sistemi di supervisione controllo e acquisizione dati (SCADA)</li> </ul> <p>Ciclo di sviluppo dei sistemi di automazione</p>							
<b>Codice:</b>		<b>Semestre:</b> II					
<b>Propedeuticità:</b> Programmazione							
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni in aula. Esercitazioni di laboratorio							
<p><b>Materiale didattico:</b>  P. Chiacchio e F. Basile, Tecnologie Informatiche per l'Automazione, seconda ed. McGraw-Hill, 2004.  G. De Tommasi, "L'ambiente di sviluppo STEP 7," 2008, dispense disponibili alla pagina <a href="http://wpage.unina.it/detommas/tsc.html">http://wpage.unina.it/detommas/tsc.html</a>.</p>							
<b>Modalità d'esame:</b>							
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>		<b>Solo scritta</b>		<b>Solo orale</b>	
		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>		<b>A risposta libera</b>		<b>Esercizi numerici</b>	
		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Altro</b>							